

Docket No.: 60188-801

PATENT

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Application of : Customer Number: 20277  
Tetsuo ASADA, et al. : Confirmation Number:  
Serial No.: : Group Art Unit:  
Filed: March 11, 2004 : Examiner: Unknown  
For: DISPLAY AND METHOD FOR DRIVING THE SAME

**CLAIM OF PRIORITY AND**  
**TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT**

Mail Stop CPD  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

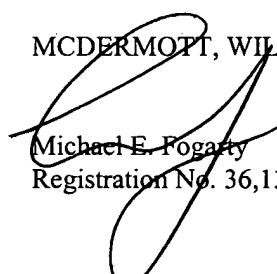
Sir:

In accordance with the provisions of 35 U.S.C. 119, Applicants hereby claim the priority of:

**Japanese Patent Application No. 2003-069261, filed March 14, 2003**

cited in the Declaration of the present application. A certified copy is submitted herewith.

Respectfully submitted,

  
MCDERMOTT, WILL & EMERY

Michael E. Fogarty  
Registration No. 36,139

600 13<sup>th</sup> Street, N.W.  
Washington, DC 20005-3096  
(202) 756-8000 MEF:tlb  
Facsimile: (202) 756-8087  
**Date: March 11, 2004**

60188-801  
ASADA, et al.  
March 11, 2004

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

*McDermott, Will & Emery*

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日      2003年 3月14日  
Date of Application:

出願番号      特願2003-069261  
Application Number:

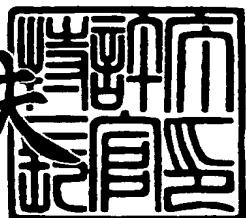
[ST. 10/C] :      [JP2003-069261]

出願人      松下電器産業株式会社  
Applicant(s):

2003年11月11日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



(●)

【書類名】 特許願

【整理番号】 5038440143

【提出日】 平成15年 3月14日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02F 1/136

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地  
式会社内

【氏名】 浅田 哲男

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地  
式会社内

【氏名】 皿井 修

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077931

【弁理士】

【氏名又は名称】 前田 弘

【選任した代理人】

【識別番号】 100094134

【弁理士】

【氏名又は名称】 小山 廣毅

【選任した代理人】

【識別番号】 100110939

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹内 宏

(●)

【選任した代理人】

【識別番号】 100110940

【弁理士】

【氏名又は名称】 嶋田 高久

【選任した代理人】

【識別番号】 100113262

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹内 祐二

【選任した代理人】

【識別番号】 100115059

【弁理士】

【氏名又は名称】 今江 克実

【選任した代理人】

【識別番号】 100115691

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤田 篤史

【選任した代理人】

【識別番号】 100117581

【弁理士】

【氏名又は名称】 二宮 克也

【選任した代理人】

【識別番号】 100117710

【弁理士】

【氏名又は名称】 原田 智雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100121500

【弁理士】

【氏名又は名称】 後藤 高志

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100121728

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 井関 勝守

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014409

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0217869

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 表示装置およびその駆動方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 走査線と、走査線と交差して配置される信号線と、上記信号線に接続されたサブピクセルとが設けられた表示パネルと、

出力端子が上記信号線に接続され、上記サブピクセルを駆動するためのソースドライバと、

上記ソースドライバに制御信号を供給するためのコントローラとを備えた表示装置であって、

$n$  を 2 以上の整数とすると、上記出力端子から供給される出力電圧の極性はコモン電圧を挟んで  $n$  水平走査期間ごとに切り替わり、且つ、上記出力電圧の極性が切り替わるタイミングが、フレームごとに 1 水平走査期間ずつシフトする、表示装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の表示装置において、

上記ソースドライバは、

上記出力電圧の極性の切替えを制御するための極性切替え信号が入力され、上記極性切替え信号をフレームごとに 1 水平走査期間ずつシフトさせて出力する極性シフト回路を有している、表示装置。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の表示装置において、

上記コントローラは、

上記出力電圧の極性の切替えを制御するための極性切替え信号を生成する  $n$  ライン反転回路と、上記極性切替え信号をフレームごとに 1 水平走査期間ずつシフトさせて出力する極性シフト回路とを含むソースドライバ用信号生成回路を有している、表示装置。

【請求項 4】 請求項 1 ~ 3 のうちいずれか 1 つに記載の表示装置において

上記ソースドライバは、

2 つの上記出力端子間に設けられ、 $n$  水平走査期間周期で少なくとも上記 2 つの出力端子間を所定の期間短絡させるよう制御された電荷回収手段をさらに有し

ている、表示装置。

**【請求項5】**  $n$ を2以上の整数とする場合に、走査線と、走査線と交差して配置される信号線と、上記信号線に接続され、マトリクス状に配置されたサブピクセルとを有する表示パネルと、出力端子が上記信号線に接続され、上記サブピクセルを駆動するためのソースドライバとを有する表示装置を  $n$  ラインのドット反転駆動する表示装置の駆動方法であって、

上記ソースドライバの出力端子から、  $n$  ラインごとに極性が入れ替わる出力電圧を供給するステップ (a) と、

フレームごとに上記出力端子の出力電圧の極性を切り替えるタイミングを1ラインずつシフトさせるステップ (b) と  
を含んでいる表示装置の駆動方法。

**【請求項6】** 請求項5に記載の表示装置の駆動方法において、  
上記出力端子の出力電圧の波形は、フレームごとに  $2n$  通りに変化し、且つ  $2n$  フレームを1周期として元に戻ることを特徴とする表示装置の駆動方法。

**【請求項7】** 請求項4または5に記載の表示装置の駆動方法において、  
上記ソースドライバは、2つの上記出力端子間に設けられた電荷回収手段をさらに有しており、

$n$  水平走査期間を1周期として、上記2つの出力端子の極性が共に切り替わる際に、少なくとも上記2つの出力端子間を所定の期間短絡させるように上記電荷回収手段を制御するステップをさらに含む、表示装置の駆動方法。

**【請求項8】**  $n$ を2以上の整数とする場合に、走査線と、走査線と交差して配置される信号線と、上記信号線に接続され、マトリクス状に配置されたサブピクセルとを有する表示パネルと、出力端子が上記信号線に接続され、上記サブピクセルを駆動するためのソースドライバとを有する表示装置を  $n$  ラインのドット反転駆動する表示装置の駆動方法であって、

上記ソースドライバの出力端子から、  $n$  ラインごとに極性が入れ替わる出力電圧を供給するステップ (a) と、

上記出力端子の出力電圧の波形をフレームごとに  $2n$  通りに変化させ、  $2n$  フレームを1周期として元に戻すステップ (b) と

を含んでいる表示装置の駆動方法。

【請求項9】 請求項8に記載の表示装置の駆動方法において、

上記ソースドライバは、2つの上記出力端子間に設けられた電荷回収手段をさらに有しており、

n水平走査期間を1周期として、上記2つの出力端子の極性が共に切り替わる際に、少なくとも上記2つの出力端子間を所定の期間短絡させるように上記電荷回収手段を制御するステップをさらに含む、表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数ラインのドット反転駆動を行なう表示装置及びその駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

液晶ディスプレイ (LCD ; Liquid Cristal Display) は、ブラウン管などと比べて消費電力が小さく、スペースも取らないことから、現在では主要な画像表示装置の1つとなっている。この中でも、TFT (Thin-Film-Transistor) を用いたアクティブマトリクス方式の液晶ディスプレイ (液晶表示装置) は、高精細で、大画面化が可能であるため、パーソナル・コンピュータ用ディスプレイやテレビ画面など、多用途に用いられる。

【0003】

アクティブマトリクス方式のディスプレイにおいて、TFTは表示パネル上にマトリクス状に配置されている。これらのTFTは、通常表示パネルの額縁部に配置されたドライバICによって動作が制御されている。ドライバICには、ソースドライバとゲートドライバとがあるが、これらのドライバICの動作はコントローラから出力される信号によって制御されている。コントローラはクロック信号を含む各種の信号を生成して適切な制御を行えるようにしている。

【0004】

上述のアクティブマトリクス方式のうち、近年の液晶表示装置では、液晶の焼

き付きを防ぐ等の目的で、ドット反転駆動と呼ばれる制御が行われる。

### 【0005】

図7 (a) ~ (c) は、従来のドット反転駆動の液晶表示装置の制御を模式的に表す図である。また、図8 (a) ~ (c) は、図7に示す各従来例について、ソースドライバの出力端子と出力制御信号を示すタイミングチャート図である。これらの図では、表示パネル上の各サブピクセルの極性をフレームごとに示している。また、各フレームに示す図において、左右方向はパネルの走査線方向を示し、上下方向は、パネルの信号線方向を示す。また、ここで示す「H」は、水平走査期間を意味するとともに、サブピクセルに接続された走査線のラインを示す。なお、本明細書中では、TFTと、液晶容量または発光素子とを含み、表示パネル上の1つのドットを表示するための素子を「画素（またはピクセル）」と称する。また、1つの画素を構成し、フルカラー表示において、「赤（R）」、「緑（G）」、「青（B）」等の各色を表示するための各素子を「サブピクセル」と称するものとする。

### 【0006】

図7 (a) に示すのは、いわゆるドットマトリクス反転制御であり、1本の信号線に接続されたサブピクセルの極性は、交互に反転すると共に、1Hごとに（行ごとに）反転している。そして、各サブピクセルの極性は、1フレームごとに切替えられている。ここで、行方向は、図7の各図での走査線方向とする。

### 【0007】

このような制御の場合、図8 (a) に示すように、サブピクセルに電圧を供給するソースドライバの  $(2n-1)$  列目の出力端子  $Y_{(2n-1)}$  の電位は、1H毎に極性が反転すると共に、同一極性になる場合には、ほぼ均一に変化している。特に、出力端子が同一極性になる場合に、1水平走査期間の終了時の出力端子  $Y_{(2n-1)}$  の到達電圧はほぼ同じとなっている。すなわち、出力端子の到達電位は各ラインでほぼ同一となっている。

### 【0008】

また、出力端子  $Y_{(2n-1)}$  に隣接する  $2n$  列目の出力端子  $Y_{(2n)}$  の極性は、出力端子  $Y_{(2n-1)}$  の極性と逆になっているが、同一極性になる場合

の電位変化は、ほぼ均一となっている。

#### 【0009】

このため、ここで示すドットマトリクス反転駆動では、画面のちらつきが抑えられ、表示品質が向上している。なお、ここで説明する液晶表示装置はコモン反転駆動方式であるため、出力端子の極性が「正」の状態とは、出力端子の電位がコモン電圧を超える状態のことであり、出力端子の極性が「負」の状態とは、出力端子の電位がコモン電圧を下回る状態のことである。

#### 【0010】

また、図7 (b) に示すような、2ラインドットマトリクス反転制御も行われている。本明細書中で、「nラインのドットマトリクス反転制御」という場合、信号線方向 (図7各図に示すパネルの上下方向) にnラインごとにサブピクセルの極性を変化させる制御を表すものとする。従って、2ラインドットマトリクス反転制御とは、(2m-1)行目と2m行目のサブピクセルの極性が同一なるよう制御する方法である (mは自然数)。また、この制御方法では、フレーム毎に各サブピクセルの極性を反転させている。

#### 【0011】

このような2ラインドットマトリクス反転制御では、図8 (b) に示すように、各サブピクセルの極性を2Hごとに切替えるので、1Hごとに充電と放電を繰り返す図7 (a) に示すドットマトリクス反転制御に比べて消費電力が低減される。

#### 【0012】

ただし、この制御方法では、消費電力が低減されるものの、出力端子の電位が各ライン毎に異なるため、画質が低下する場合があった。

#### 【0013】

図8 (b) に示すように、出力端子Y (2n-1) について1Hの終わりと2Hの終わりとでの到達電位を比べると、2Hの終了時の方が電位が高くなっている。また、出力端子Y (2n) では、1Hの終了時よりも2Hの終了時の方が電位が低くなっている。これは、同じフレームで見た場合、1行目 (1ライン目) の出力電圧よりも2行目の出力電圧の方が目標電圧との電位差の絶対値が小さく

なり、2行目のサブピクセルにおける輝度が1行目のサブピクセルより大きくなることを意味する。さらに、次のフレームにおいて、極性が切り替わっても出力端子の目標電圧の絶対値は変わらないので、サブピクセルごとの輝度にムラが生じることとなる。

#### 【0014】

このような不具合を改善するため、隣接するソースドライバの出力端子間を所定の期間短絡することが行われている。隣接する出力端子間が電気的に接続された場合、両出力端子の電位が平均化される方向に変化する。この2つ以上の出力端子間を電気的に接続する操作を、以後「チャージシェアリング」と称する。

#### 【0015】

図7 (c) に示す例では、図7 (b) と同じ2ラインドットマトリクス反転制御において、各水平走査期間の開始時から所定の期間にチャージシェアリングを行なっている。この結果、図8 (c) に示すように、隣接するソースドライバの出力端子間の電位が平均化されるので、出力端子の極性によらず目標電位に対する電位のばらつきが小さくなる。

#### 【0016】

次に、このようなチャージシェアリングを行なうための電荷回収手段を備えたソースドライバの構成例を説明する。なお、ここで示すソースドライバは、2ラインドットマトリクス反転駆動だけでなく、ドット反転駆動一般に共通である。

#### 【0017】

図9は、液晶表示装置において、一般的なソースドライバの構成を示すブロック図であり、図10は、該ソースドライバにおける各種制御信号の1水平走査期間での変化を示すタイミングチャート図である。

#### 【0018】

図9に示すように、ソースドライバは、画像データ信号及びデータ取り込み信号を受けて階調データを出力するための階調データ入力手段110と、階調データ入力手段110からの出力信号、極性切替え信号及びクロック信号を受けて出力端子の極性の切替えを行なう第1の極性切替え手段112と、第1の極性切替え手段112からの出力を受け、基準電圧を供給される正極性D/Aコンバータ

(以下正極性D A Cと略記する) 114及び負極性D A C 116と、極性切替え信号によって制御され、正極性D A C 114からの出力信号または負極性D A C 116からの出力信号を出力する第2の極性切替え手段118と、第2の極性切替え手段118の出力を受けると共に、出力制御信号によって制御されるオペアンプ120a、120bと、オペアンプ120a、120bにそれぞれ接続された出力端子Y(2n-1)、Y(2n)と、出力端子Y(2n-1)と出力端子Y(2n)間を所定の期間電気的に接続するための電荷回収手段122とを備えている。このソースドライバでは、画像データに応じた階調データがD A Cやオペアンプを介してサブピクセルに伝達されるが、第1の極性切替え手段112及び第2の極性切替え手段118によって互いに隣接する出力端子Y(2n-1)と出力端子Y(2n)の極性は互いに逆極性になるよう制御される。

#### 【0019】

図10に示すように、図9に示すソースドライバにおいて、水平走査期間中にデータ取り込み信号が立ち上ると、画像データ信号が階調データ入力手段110に取り込まれる。画像データ信号の入力は、最終データAが入力された時点で自動的に終了する。

#### 【0020】

次に、出力制御信号が立ち上がり、ハイレベルになると、出力端子の極性が決定され、第1の極性切替え手段112及び第2の極性切替え手段118により決定される極性に応じた経路に切替えられる。また、このとき、電荷回収手段122が出力端子Y(2n-1)と出力端子Y(2n)との間を接続する電荷回収期間に入る。電荷回収期間においては、出力端子Y(2n-1)と出力端子Y(2n)の電位は近づいていく。なお、出力制御信号は、必ず画像データ信号の入力が終わってから立ち上がるようになっている。

#### 【0021】

次に、出力制御信号がローレベルに立ち下がると、電荷回収期間が終了し、先の水平走査期間中に取り込まれた階調データに応じた出力が出力端子Y(2n-1)、Y(2n)から出力される。

#### 【0022】

図10には、出力端子Y（2n-1）と出力端子Y（2n）の電位が入れ替わる例を示している。この例のように、出力端子の極性が、1つ前の水平走査期間から切り替わる際には、一方の端子に接続されたサブピクセルから他方の出力端子に接続されたサブピクセルへと電荷が速やかに移動するので、電力が効率的に利用される。

### 【0023】

以上のような反転駆動を行なうことにより、消費電力の低減を図ることができる。

### 【0024】

#### 【特許文献1】

特開平11-337975（第1図）

### 【0025】

#### 【発明が解決しようとする課題】

上述の図7（a）に示すドットマトリクス反転制御においては、消費電力が大きく、大画面の表示装置に用いるのは困難であった。また、図7（b）に示す電荷回収を行わない2ラインドットマトリクス反転制御では、消費電力は低減されるが、表示品質が低下してしまっていた。これに対し、水平走査期間ごとに電荷回収を行う図7（c）に示す2ラインドットマトリクス反転制御では、表示品質は向上するが、上述のように、電荷回収の際に電力のロスが生じるため、消費電力を削減することができない。

### 【0026】

一方、特許文献1の図1に示すように、信号線の極性を複数本の信号線ごとに変化させるとともに、極性が変化する境界を走査線方向に順次移動させてゆくことによって、反転駆動時の画面のちらつきを抑える技術が提案されている。

### 【0027】

しかしながら、この方法によれば、画質の向上は図れるものの、消費電力を低減させることが難しい。

### 【0028】

本発明の目的は、画質の向上と消費電力の低減とを両立させることが可能な電

圧駆動型の表示装置と、その駆動方法とを提供することにある。

### 【0029】

#### 【課題を解決するための手段】

本発明の表示装置は、走査線と、走査線と交差して配置される信号線と、上記信号線に接続されたサブピクセルとが設けられた表示パネルと、出力端子が上記信号線に接続され、上記サブピクセルを駆動するためのソースドライバと、上記ソースドライバに制御信号を供給するためのコントローラとを備えた表示装置であって、 $n$ を2以上の整数とすると、上記出力端子から供給される出力電圧の極性はコモン電圧を挟んで $n$ 水平走査期間ごとに切り替わり、且つ、上記出力電圧の極性が切り替わるタイミングが、フレームごとに1水平走査期間ずつシフトする。

### 【0030】

これにより、ソースドライバにより駆動されるサブピクセルの極性パターンがフレームごとに1ラインずつシフトするので、1つのサブピクセルの輝度は $n$ フレーム周期で変化することとなり、肉眼には輝度が平均化されて見えることとなる。この結果、表示ムラの発生が抑制される。

### 【0031】

また、上記ソースドライバが、上記出力電圧の極性の切替えを制御するための極性切替え信号が入力され、上記極性切替え信号をフレームごとに1水平走査期間ずつシフトさせて出力する極性シフト回路を有している場合には、従来と同じコントローラを用いても表示品質を向上させることが可能となる。

### 【0032】

あるいは、上記コントローラが、上記出力電圧の極性の切替えを制御するための極性切替え信号を生成する $n$ ライン反転回路と、上記極性切替え信号をフレームごとに1水平走査期間ずつシフトさせて出力する極性シフト回路とを含むソースドライバ用信号生成回路を有している場合には、従来と同じソースドライバを用いても表示品質を向上させることが可能となる。

### 【0033】

上記ソースドライバが、2つの上記出力端子間に設けられ、 $n$ 水平走査期間周

期で少なくとも上記2つの出力端子間を所定の期間短絡させるよう制御された電荷回収手段をさらに有している場合、出力端子の極性が切り替わる際に電荷回収を行なうことで、電荷回収手段を介して電荷の再配分が行われるので、表示品質を向上させ、且つ消費電力を低減することができる。

#### 【0034】

本発明の表示装置の駆動方法は、 $n$ を2以上の整数とする場合に、走査線と、走査線と交差して配置される信号線と、上記信号線に接続され、マトリクス状に配置されたサブピクセルとを有する表示パネルと、出力端子が上記信号線に接続され、上記サブピクセルを駆動するためのソースドライバとを有する表示装置を $n$ ラインのドット反転駆動することを前提としている。

#### 【0035】

その上で、上記ソースドライバの出力端子から、 $n$ ラインごとに極性が入れ替わる出力電圧を供給するステップ(a)と、フレームごとに上記出力端子の出力電圧の極性を切り替えるタイミングを1ラインずつシフトさせるステップ(b)とを含んでいることにより、1つのサブピクセルについての輝度のばらつきが平均化されて見えるので、表示品質を向上させることができる。

#### 【0036】

また、上記出力端子の出力電圧の波形を、フレームごとに $2n$ 通りに変化させ、且つ $2n$ フレームを1周期として元に戻すように制御することによってもサブピクセルの輝度のばらつきを平均化することができるので、表示品質を向上させることが可能である。なお、この制御をステップ(b)と併用せず、単独で行った場合でも、表示品質を向上させる効果がある。

#### 【0037】

上記ソースドライバは、2つの上記出力端子間に設けられた電荷回収手段をさらに有しており、 $n$ 水平走査期間を1周期として、上記2つの出力端子の極性が共に切り替わる際に、少なくとも上記2つの出力端子間を所定の期間短絡するよう上記電荷回収手段を制御することで、表示品質を良好に保ったまま、消費電力を低減することが可能になる。

#### 【0038】

### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態に係る液晶表示装置について、図面を用いて説明する。

#### 【0039】

##### (本発明の実施形態)

図1は、本実施形態の液晶表示装置を概略的に示す図である。

#### 【0040】

同図に示すように、本実施形態の液晶表示装置1は、TFT及び液晶容量を有するサブピクセルが設けられ、画像を表示するための表示パネル6と、共に表示パネル6内に設けられ、サブピクセルを駆動するための走査線2及び信号線3と、走査線2に電圧を供給するためのゲートドライバ4と、信号線3に電圧を供給するためのソースドライバ5と、ゲートドライバ4及びソースドライバ5の動作を制御するコントローラ7とを備えている。また、ソースドライバ5は、互いに隣接する出力部間を所定期間接続させる電荷回収手段22を有している。信号線3と走査線2とは交差しており、サブピクセルは、表示パネル上にマトリクス状に配置されている。

#### 【0041】

通常、ソースドライバ5やゲートドライバ4はそれぞれ半導体チップ上に集積化されるが、場合によってはこれらのドライバICが電源回路や他の回路と同一チップ上に形成されることもある。

#### 【0042】

##### －表示装置の駆動方法－

次に、本実施形態の表示装置の駆動方法を説明する。なお、コントローラ7とソースドライバ5の詳細な構成は後で説明する。

#### 【0043】

図2は、本実施形態に係る表示装置の駆動方法の一例を模式的に表す図であり、図3は、本実施形態に係る表示装置の駆動方法において、各種信号の変化を示すタイミングチャート図である。

#### 【0044】

図2及び図3に示すように、本実施形態の表示装置の駆動方法は、2ラインのドット反転駆動である。その中でも、従来の駆動方法と異なるのは、4フレームを1周期としてサブピクセルの極性パターンが変化する点、同じ極性のサブピクセルが2ラインずつ連続すると共に、サブピクセルの極性が1ラインずつ順次変化してゆく点、電荷回収手段22によるチャージシェアリングが2水平走査期間(H)に1回である点である。

#### 【0045】

図2に示すように、本実施形態の駆動方法では、2ラインのドット反転駆動の場合、4フレームが1周期となっている。また、サブピクセルの極性は、フレームごとに1ラインずつ下方にシフトされる。

#### 【0046】

このとき、図3に示すように、ソースドライバの出力端子の電位は、2H(2ライン)ごとに極性が変化している。このため、例えば1フレーム目の出力端子Y(2n-1)について見ると、1Hから2Hの間は正極性で、3Hから4Hの間は負極性となっている。そして、1Hの終了時と2Hの終了時とで到達電位を比べると、2Hの終了時の方が目標到達電位との差が小さくなっている。また、3Hの終了時と4Hの終了時とを比べると、4Hの終了時の方が出力端子Y(2n-1)の電位と目標到達電位との差が小さくなっている。また、1Hと3H、2Hと4Hで出力端子Y(2n-1)の電位と目標到達電位との差の絶対値は互いに等しくなっている。サブピクセルの輝度はソースドライバから供給される電圧の絶対値に応じて決まるので、1フレーム目について見れば、出力端子Y(2n-1)に接続されたサブピクセルの輝度は、1ライン目(第一列)から4ライン目まで、順に「暗」、「明」、「暗」、「明」となっていることになる。また、出力端子Y(2n)の極性は、出力端子Y(2n-1)と正負逆になっているが、「明」と「暗」が一列ごとに入れ替わるのは同様である。

#### 【0047】

これに対し、2フレーム目の出力端子Y(2n-1)の電位は、1フレーム目から1つシフトしている。このとき、1Hから4Hまでの出力端子Y(2n-1)の極性は順に、「負」、「正」、「負」、「正」となる。そして、出力端子Y

( $2n-1$ ) に接続されたサブピクセルの輝度は、1ライン目から4ライン目まで、順に「明」、「暗」、「明」、「暗」となっていることになる。すなわち、同じサブピクセルについて見た場合、1フレーム目と輝度の明暗が入れ替わることになる。

#### 【0048】

そして、これと同様に、3フレーム目と4フレーム目でも輝度の明暗は入れ替わっている。

#### 【0049】

従って、本実施形態の表示装置の駆動方法によれば、サブピクセルの極性パターンを4フレーム周期とすることにより、各サブピクセルの輝度を見かけ上平均化させることができるので、肉眼に感じられる画像のちらつきを抑制することができるようになる。

#### 【0050】

加えて、フレーム毎に1ラインずつ極性パターンをシフトさせることにより、1つのサブピクセルについて輝度の「明」と「暗」が交互に入れ替わるので、さらに表示品質を向上させることができる。

#### 【0051】

また、同一フレームで、ライン毎にサブピクセルの輝度の明暗が入れ替わることによっても、すべてのラインにおける到達電圧が平均化されるので、画面のちらつきは抑えられている。

#### 【0052】

このように、本実施形態の表示装置の駆動方法によれば、画質を向上させる目的で電荷回収を行わなくても、表示のちらつきを抑えることができる。そのため、電荷回収手段22による電荷回収を、消費電力の低減の目的で行なうことが可能となる。すなわち、図3に示すように、1フレーム目における3Hの開始時や5Hの開始時など、出力端子の極性が切り替わる2H周期ごとに電荷回収手段をオン状態にすることにより、パネル側に蓄積した電荷を速やかに再配分することができ、消費電力を低減することができる。

#### 【0053】

特に、本実施形態の液晶表示装置では、互いに隣接するソースドライバの出力端子の極性は、常に正負逆になっている。そのため、電荷回収手段は互いに隣接する出力端子間に設ければよく、比較的単純な配線で構成できる。また、電荷回収手段が電気的に接続させる出力端子は、互いに隣接する端子間に限らずともよく、例えばm番目の出力端子と(m+3)番目の端子とを接続することによって電荷回収の効果をさらに向上させることができる。フルカラー液晶表示装置では、通常R、G、Bの3色用の出力端子が繰り返し配置されるので、このように接続することで、同色用の端子間を2Hごとに接続することができる。画像表示する際には、互いに近接する同色のサブピクセルの階調は近いことが多いので、電荷回収をより効果的に行うことができる。

#### 【0054】

なお、以上では2ラインのドット反転駆動の例を説明したが、nラインのドット反転駆動(nは2以上の整数)について、2nフレーム周期で極性を変化させることで、同様に画面のちらつきを低減させることができる。ただし、ライン数を増やす程到達電位のばらつきが目立つようになるので、2ラインが最も好ましい。また、nラインの場合にも、出力端子の極性変化をフレームごとに1ラインずつシフトしてゆくことが好ましい。この際に、出力端子の極性変化をシフトさせる方向は、上下に延びる信号線の下方向に変化させてもよいし、上方向に変化させてもよい。なお、nラインのドット反転駆動の場合の電荷回収の周期は、出力端子の極性が切り替わる際に行えばよく、n水平走査期間につき一回とすることで消費電力を低減することができる。

#### 【0055】

このように、本実施形態の表示方法の駆動方法を用いれば、画質の向上と消費電力の低減とを両立させることが可能となる。

#### 【0056】

##### －表示装置の構成－

次に、以上のような駆動方法をとることができる表示装置の構成について説明する。上述の駆動方法は、従来のソースドライバに極性シフト回路を付加することで、実現することができる。また、従来と同じ構成のソースドライバをコント

ローラ側で制御することでも実現される。以下、この2つの例を説明する。

### 【0057】

図4 (a) は、本実施形態の表示装置において、ソースドライバを変更した場合の構成例を示す図であり、(b) は、本実施形態の表示装置において、コントローラを変更した場合の構成例を示す図である。

### 【0058】

図4 (a) に示すように、本実施形態の表示装置に用いられるソースドライバは、画像データ信号及びデータ取り込み信号を受けて階調データを出力するための階調データ入力手段10と、極性切替え信号を受けて、該極性切替え信号を1フレームごとに極性切替えのタイミングをシフトさせるように変換する極性シフト回路24と、階調データ入力手段10からの出力信号、極性シフト回路24からの極性切替え信号及びクロック信号を受けて出力端子の極性の切替えを行なう第1の極性切替え手段12と、第1の極性切替え手段12からの出力を受けると共に、基準電圧を供給される正極性DAC14及び負極性DAC16と、極性シフト回路24から出力された極性切替え信号によって制御され、正極性DAC14からの出力信号または負極性DAC16からの出力信号を出力する第2の極性切替え手段18と、第2の極性切替え手段18の出力を受けると共に、出力制御信号によって制御される(2n-1)番目のオペアンプ20aと(2n)番目のオペアンプ20bと、オペアンプ20a, 20bにそれぞれ接続された出力端子Y(2n-1), Y(2n)と、出力端子Y(2n-1)と出力端子Y(2n)間を所定の期間電気的に接続するための電荷回収手段22とを備えている。

### 【0059】

このソースドライバでは、画像データに応じた階調データがDACやオペアンプを介してサブピクセルに伝達される。そして、出力端子Y(2n-1)に正極性DAC14からの出力信号が伝達される場合、出力端子Y(2n)には、必ず負極性DAC16からの出力信号が伝達され、出力端子Y(2n-1)に負極性DAC16からの出力信号が伝達される場合、出力端子Y(2n)には、必ず正極性DAC14からの出力信号が伝達される。すなわち、第1の極性切替え手段12及び第2の極性切替え手段18によって出力端子Y(2n-1)と出力端子

Y (2 n) の極性は互いに逆極性になるよう制御されている。

#### 【0060】

また、極性シフト回路24は、図3に示す例のように、例えば2H周期で「ハイレベル」と「ローレベル」を繰り返す極性切替え信号を、フレームごとに1H分(1ライン分)ずつずらして出力する。これによって、本実施形態の表示装置の駆動方法を実現することができる。

#### 【0061】

従って、このタイプのソースドライバを用いれば、従来と同じコントローラを用いた場合でも、1フレーム毎に極性切替えのタイミングをシフトさせることができる。なお、出力端子Y (2 n-1) と出力端子Y (2 n) とが隣接していない場合でも、ソースドライバの構成は同じである。

#### 【0062】

次に、図4 (b) に示すように、コントローラの構成を変更することでも本実施形態の駆動方法を実現することができる。

#### 【0063】

本実施形態の表示装置におけるコントローラは、画像データ、クロック信号及びイネーブル信号が入力されるインターフェース部30と、インターフェース部30からの出力を受けてゲートドライバ用の制御信号を生成するゲートドライバ用信号生成回路34と、インターフェース部30からの出力を受けてソースドライバにクロック信号、画像データ信号、データ取り込み信号、出力制御信号及び極性切替え信号などの制御信号を供給するソースドライバ用信号生成回路32とを備えている。そして、ソースドライバ用信号生成回路32は、nラインのドット反転制御を行なうための極性切替え信号などを生成するnライン反転回路38と、極性切替え信号のタイミングをフレームごとに1水平走査期間分シフトさせて出力する極性シフト回路36とを有している。従って、本実施形態のコントローラから出力される極性切替え信号は、1フレームごとに1H分シフトさせた信号になっている。

#### 【0064】

本実施形態のコントローラは、ソースドライバ用信号生成回路32内に極性シ

フト回路36を設けたことにより、従来のソースドライバと組み合わせて、本実施形態の表示装置の駆動方法を実現することを可能にしている。

#### 【0065】

次に、以上のような構成を有する本実施形態の液晶表示装置における各種信号の変化について少し説明する。

#### 【0066】

図6は、本実施形態の液晶表示装置のソースドライバにおける、各種信号の1水平走査期間内での変化を示すタイミングチャート図である。同図に示すように、水平走査期間の開始後にデータ取り込み開始信号がパルス状に立ち上がると、画像データ信号の階調データ入力手段への入力が開始される。極性切替え信号は、この際にはローレベルとなっている。そして、最終データAの入力が終了した時点で、画像データの入力は自動的に終了する。ここで、水平走査期間が終了する。

#### 【0067】

その後、出力電圧の極性を切り替える場合には、極性切替え信号をハイレベルまたはローレベルに変化させ、出力制御信号で取り込ませる。これにより、正極性D A Cと負極性D A Cとに入力されるべき画像データが切り替わる。なお、極性切替え信号の変化の周期は図3に示す極性切替え信号の例と同様に2 H周期である。

#### 【0068】

続いて、極性切替え信号がハイレベルである期間中に出力制御信号が立ち上がり、電荷回収期間が開始する（図6に示すB）。電荷回収期間は、出力制御信号がローレベルに変化するまで続く。そして、電荷回収期間が終了すると、出力端子から、入力された画像データに対応する電圧の供給が開始される。

#### 【0069】

次に、本実施形態の駆動方法を実現するための電荷回収手段について説明する。ここでは、電荷回収手段の例を3つ挙げて説明する。

#### 【0070】

図5（a）は、ダイオードを用いた電荷回収手段の例を示す回路図であり、（

b) は、トランジスタとスイッチ回路を組み合わせた電荷回収手段の例を示す回路図であり、 (c) は、スイッチ回路で構成した電荷回収手段の例を示す回路図である。ここで、出力端子Y (2 n - 1) と出力端子Y (2 n) とは、互いに隣接する出力端子であるか、互いに同色用のサブピクセルに接続された端子であることが好ましいが、それ以外であってもよい。

### 【0071】

図5 (a) に示す例では、電荷回収手段22は、出力端子Y (2 n - 1) に接続された信号線と出力端子Y (2 n) に接続された信号線との間に設けられた第1のショート用配線と第2のショート用配線とを有している。そして、第1のショート用配線上には、pチャネル型MOSFETとnチャネル型MOSFETの1組から構成されるスイッチング回路42と、出力端子Y (2 n - 1) 側から出力端子Y (2 n) 側に向かう方向を順方向とするダイオード40とが設けられている。また、第2のショート用配線上には、pチャネル型MOSFETとnチャネル型MOSFETの1組から構成されるスイッチング回路44と、出力端子Y (2 n) 側から出力端子Y (2 n - 1) 側へ向かう方向を順方向とするダイオード46とが設けられている。

### 【0072】

この例では、スイッチング回路42、44を構成するMOSFETのうち、nチャネル型MOSFETのゲートには例えば極性切替え信号が入力され、pチャネル型MOSFETのゲートには極性切替え信号の逆相信号が入力される。この場合、極性切替え信号がハイレベルになる期間にはスイッチング回路42、44が共に導通状態となる。その際に、出力端子Y (2 n - 1) の電位が出力端子Y (2 n) の電位よりもダイオード40のしきい値以上高ければダイオード40に順方向に電流が流れ、出力端子Y (2 n - 1) と出力端子Y (2 n)との間は電気的に接続される。また、出力端子Y (2 n) の電位が出力端子Y (2 n - 1) の電位よりもダイオード46のしきい値以上高ければ、ダイオード46に順方向に電流が流れ、出力端子Y (2 n - 1) と出力端子Y (2 n)との間は電気的に接続される。また、出力端子Y (2 n - 1) の電位が出力端子Y (2 n) の電位よりも高く、且つ両端子の電位差がダイオード40のしきい値を下回る場合と、

出力端子Y（2n-1）の電位が出力端子Y（2n）の電位よりも低く、且つ両端子の電位差がダイオード46のしきい値を下回る場合とには、第1のショート用配線と第2のショート用配線共に導通しない。

#### 【0073】

従って、電荷回収手段22がこのような構成をとることで、電荷回収を2Hごとに行うとともに、2つの出力端子間の電位差が所定値以下になれば電荷回収手段22を自動的にオフとすることができます。

#### 【0074】

次に、図5（b）に示す例では、図5（a）に示す電荷回収手段22におけるダイオード40、46をそれぞれnチャネル型MOSFET43、45で置き換えた電荷回収手段22を示す。この電荷回収手段22も図5（a）に示す電荷回収手段と同様に、スイッチング回路42、44に含まれるnチャネル型MOSFETのゲート電極に極性切替え信号が入力されている。

#### 【0075】

この例では、nチャネル型MOSFET43、45のゲート電極がそれぞれ出力端子Y（2n-1）、出力端子Y（2n）に接続されているので、極性切替え信号がハイレベルの期間中に出力端子Y（2n-1）の電位が所定値以上である場合には、nチャネル型MOSFET43がオン状態となり、両出力端子間が電気的に接続される。また、極性切替え信号がハイレベルの期間中に出力端子Y（2n）の電位が所定値以上である場合には、nチャネル型MOSFET45がオン状態となり、両出力端子間が電気的に接続される。

#### 【0076】

次に、図5（c）に示す例では、電荷回収手段22は1個のトランスマニアゲート（スイッチング回路）48で構成されている。この場合、トランスマニアゲートを構成するnチャネル型MOSFETのゲート電極に出力制御信号を、pチャネル型MOSFETのゲート電極には出力制御信号の逆相信号をそれぞれ入力する。これにより、図6に示すような、出力制御信号がハイレベルの期間中に電荷回収を行なう制御が可能となる。

#### 【0077】

なお、図6には電荷回収を行なう場合と行わない場合の出力端子の電位変化を示している。同図から、電荷回収を行なうことによって、出力端子の極性を変化させる際に必要となる電力（斜線で示す部分）を大幅に減少させることができる事が分かる。

### 【0078】

以上に示したような電荷回収手段を用いることによって、本実施形態の液晶表示装置では、省電力化が達成されている。なお、電荷回収手段は、n水平走査期間周期で出力端子の極性が切り替わる際にのみオンとなる構成であればよく、図5（a）～（c）に示す構成に限られない。

### 【0079】

また、電荷回収時に極性が切り替わる出力端子全てが電気的に接続されるように電荷回収手段を設けてもよい。

### 【0080】

なお、本実施形態の表示装置を構成するMOSFETに代えて、 $\text{SiO}_2$ 膜以外のゲート絶縁膜を有するMISFETを用いてもよい。

### 【0081】

#### 【発明の効果】

本発明の表示装置の駆動方法によれば、表示装置がnラインのドット反転駆動制御を受ける場合、nフレーム周期で1ラインずつサブピクセルの極性パターンをシフトさせていく。また、ソースドライバの出力端子の極性が切り替わるn水平走査期間ごとに出力端子間を短絡させて電荷回収を行う。これらのことによって、画質を向上させながら、消費電力の低減をも図ることが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の実施形態に係る液晶表示装置を概略的に示す図である。

##### 【図2】

本発明の実施形態に係る表示装置の駆動方法の一例を模式的に表す図である。

##### 【図3】

本発明の実施形態に係る表示装置の駆動方法において、各種信号の変化を示す

タイミングチャート図である。

【図4】

(a) は、本発明の実施形態に係る表示装置において、ソースドライバを変更した場合の構成例を示す図であり、(b) は、本発明の実施形態に係る表示装置において、コントローラを変更した場合の構成例を示す図である。

【図5】

(a) は、本発明の実施形態に係る液晶表示装置において、ダイオードを用いた電荷回収手段の例を示す回路図であり、(b) は、トランジスタとスイッチ回路を組み合わせた電荷回収手段の例を示す回路図であり、(c) は、スイッチ回路で構成した電荷回収手段の例を示す回路図である。

【図6】

本発明の実施形態に係る液晶表示装置のソースドライバにおける、各種信号の1水平走査期間内での変化を示すタイミングチャート図である。

【図7】

(a) ~ (c) は、従来のドット反転駆動の液晶表示装置の制御を模式的に表す図である。

【図8】

(a) ~ (c) は、図7に示す各従来例について、ソースドライバの出力端子と出力制御信号を示すタイミングチャート図である。

【図9】

液晶表示装置において、一般的なソースドライバの構成を示すブロック図である。

【図10】

一般的なソースドライバにおける各種制御信号の1水平走査期間での変化を示すタイミングチャート図である。

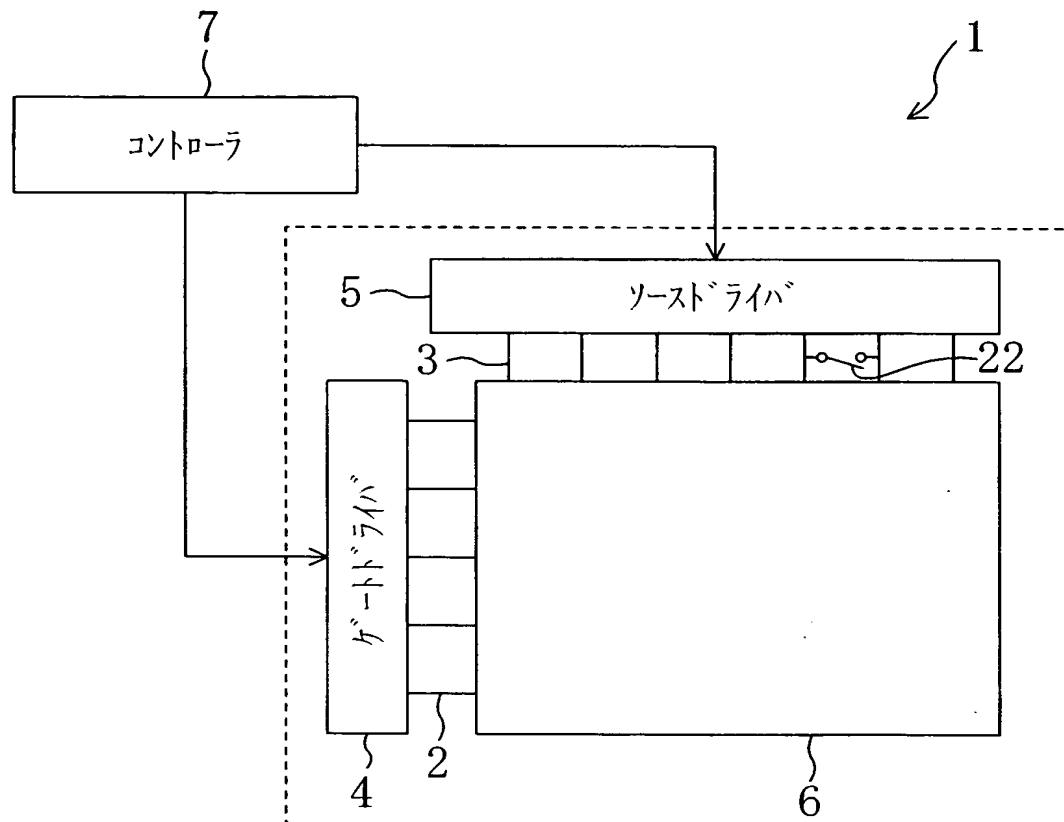
【符号の説明】

1	液晶表示装置
2	走査線
3	信号線

- 4 ゲートドライバ
- 5 ソースドライバ
- 6 表示パネル
- 7 コントローラ
- 10 階調データ入力手段
- 14 正極性D A C
- 16 負極性D A C
- 18 第2の極性切替手段
- 20a、20b オペアンプ
- 22 電荷回収手段
- 24 極性シフト回路
- 30 インターフェース部
- 32 ソースドライバ用信号生成回路
- 34 ゲートドライバ用信号生成回路
- 36 極性シフト回路
- 38 nライン反転回路
- 40、46 ダイオード
- 42、44 スイッチング回路
- 43、45 nチャネル型MOSFET

【書類名】 図面

【図 1】



【図2】

・1フレーム目

1H	+	-	+	-	+	-	+	-
2H	+	-	+	-	+	-	+	-
3H	-	+	-	+	-	+	-	+
4H	-	+	-	+	-	+	-	+
5H	+	-	+	-	+	-	+	-
6H	+	-	+	-	+	-	+	-

・2フレーム目

1H	-	+	-	+	-	+	-	+
2H	+	-	+	-	+	-	+	-
3H	+	-	+	-	+	-	+	-
4H	-	+	-	+	-	+	-	+
5H	-	+	-	+	-	+	-	+
6H	+	-	+	-	+	-	+	-

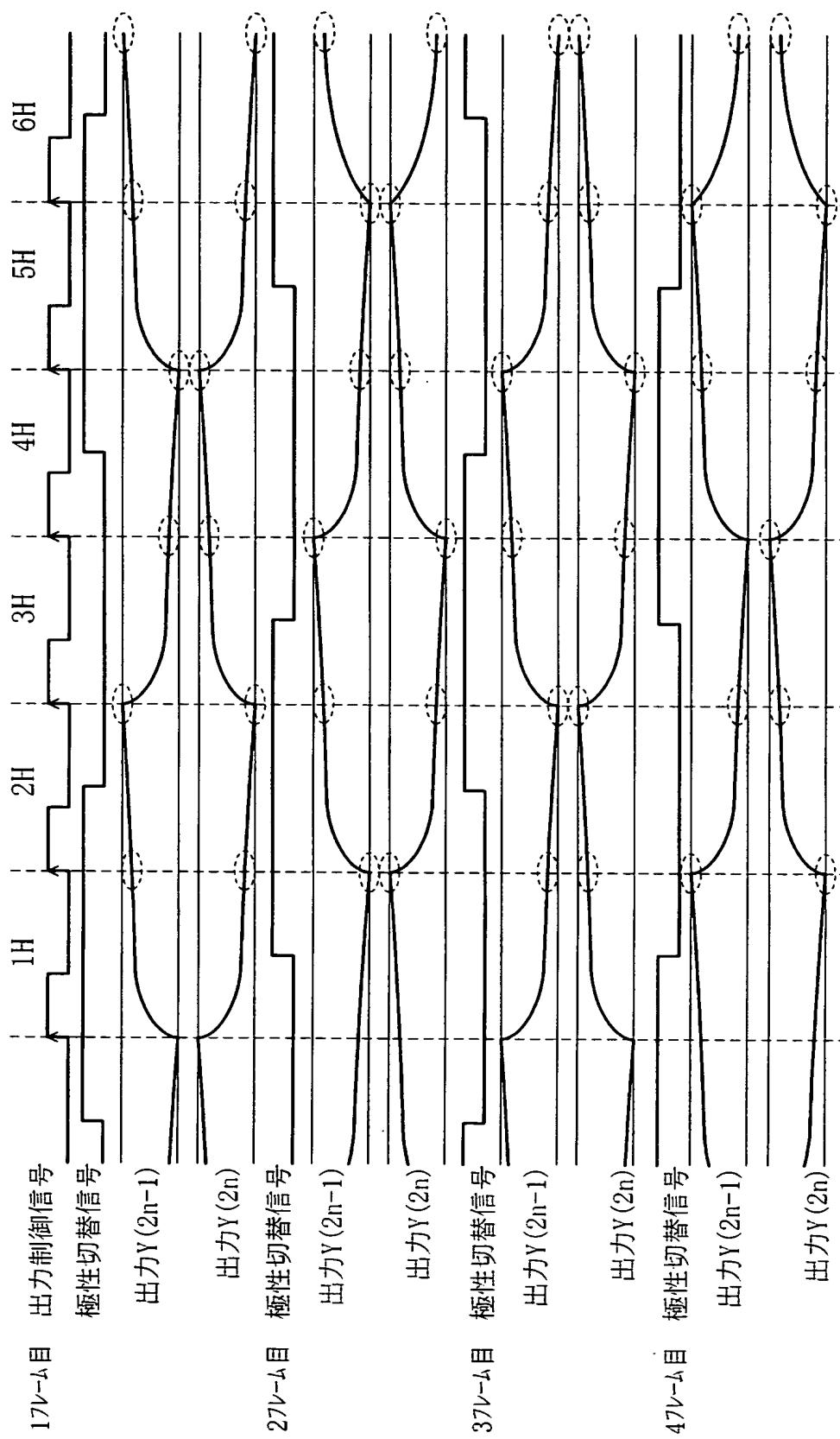
・3フレーム目

1H	-	+	-	+	-	+	-	+
2H	-	+	-	+	-	+	-	+
3H	+	-	+	-	+	-	+	-
4H	+	-	+	-	+	-	+	-
5H	-	+	-	+	-	+	-	+
6H	-	+	-	+	-	+	-	+

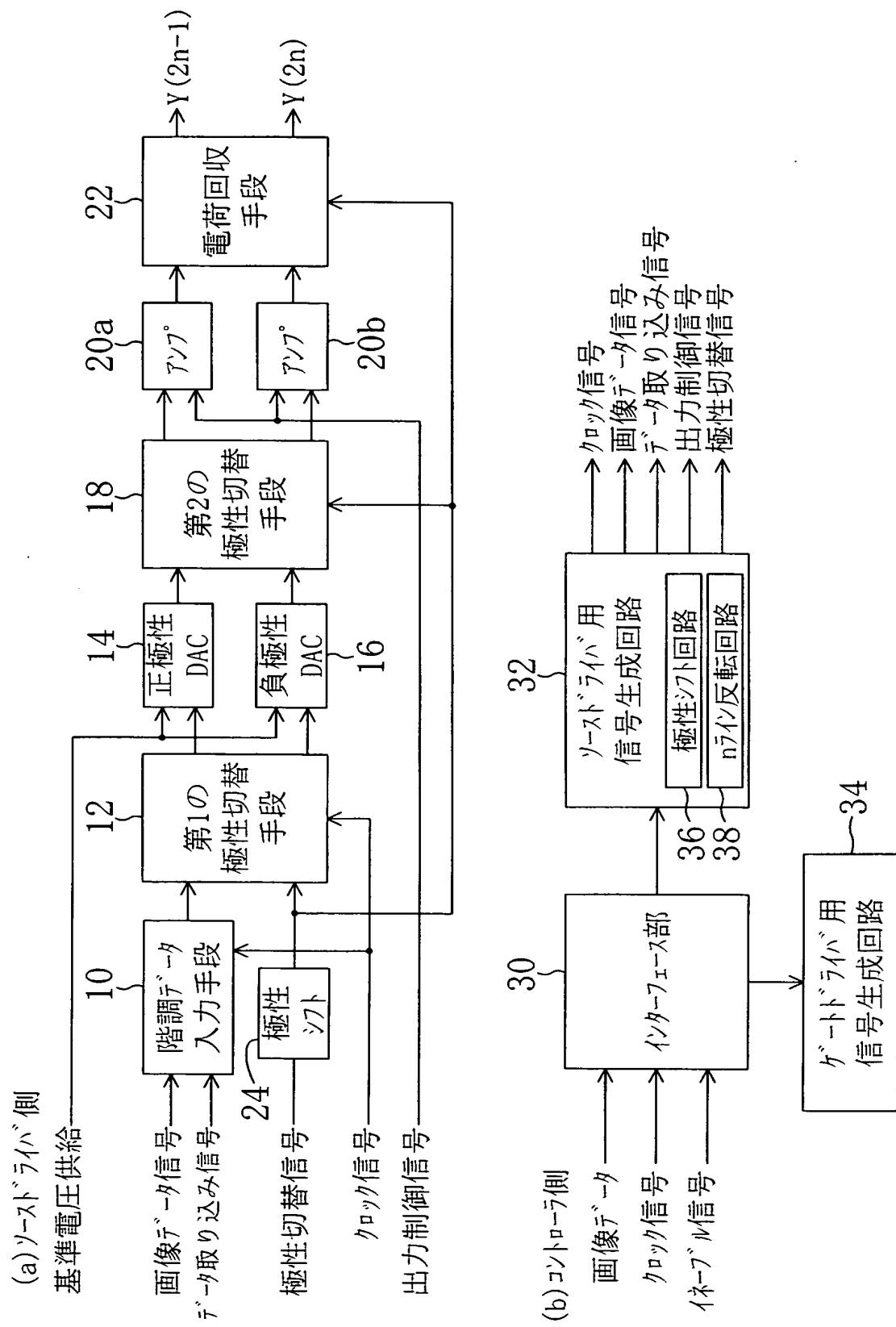
・4フレーム目

1H	+	-	+	-	+	-	+	-
2H	-	+	-	+	-	+	-	+
3H	-	+	-	+	-	+	-	+
4H	+	-	+	-	+	-	+	-
5H	+	-	+	-	+	-	+	-
6H	-	+	-	+	-	+	-	+

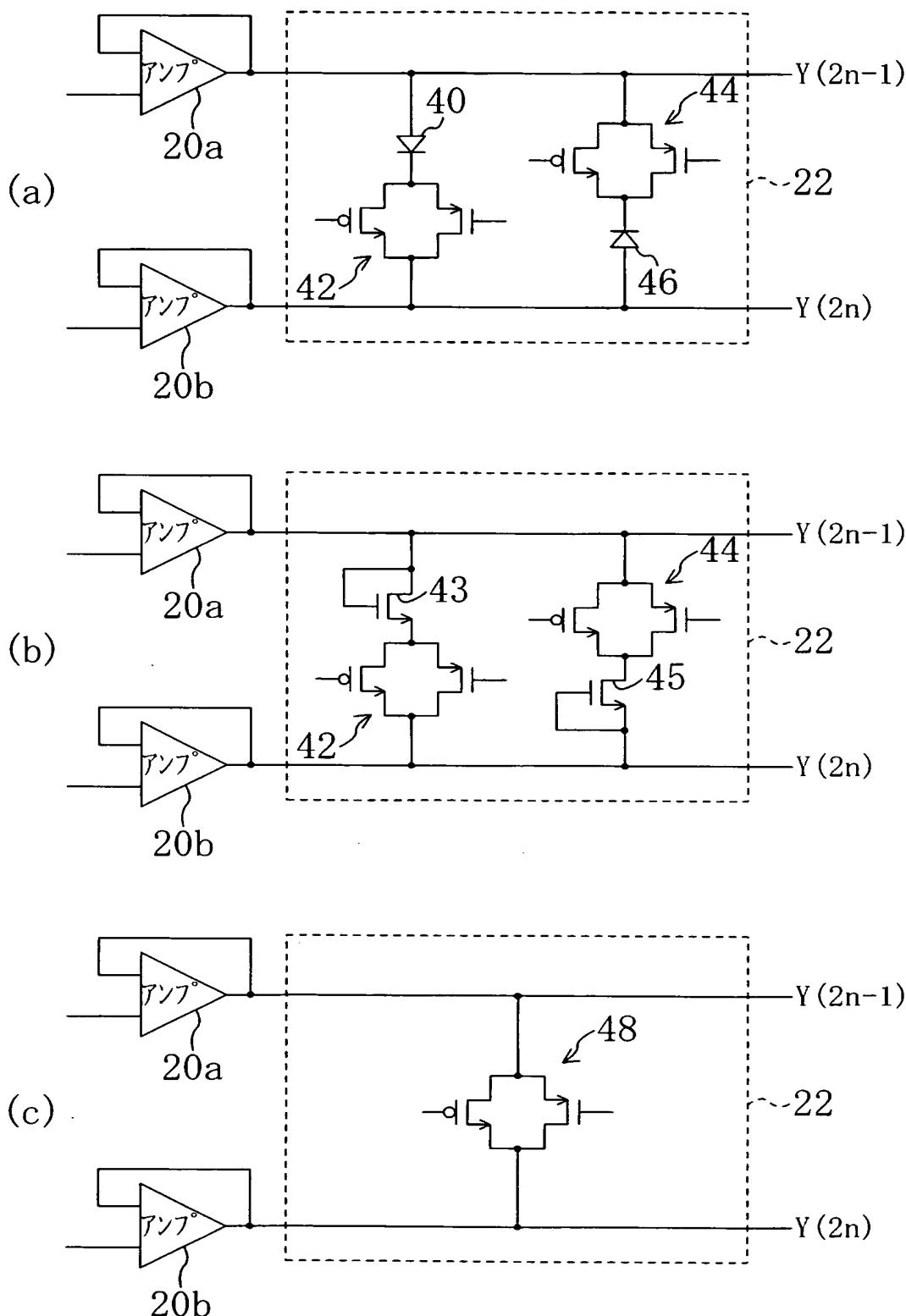
【図 3】



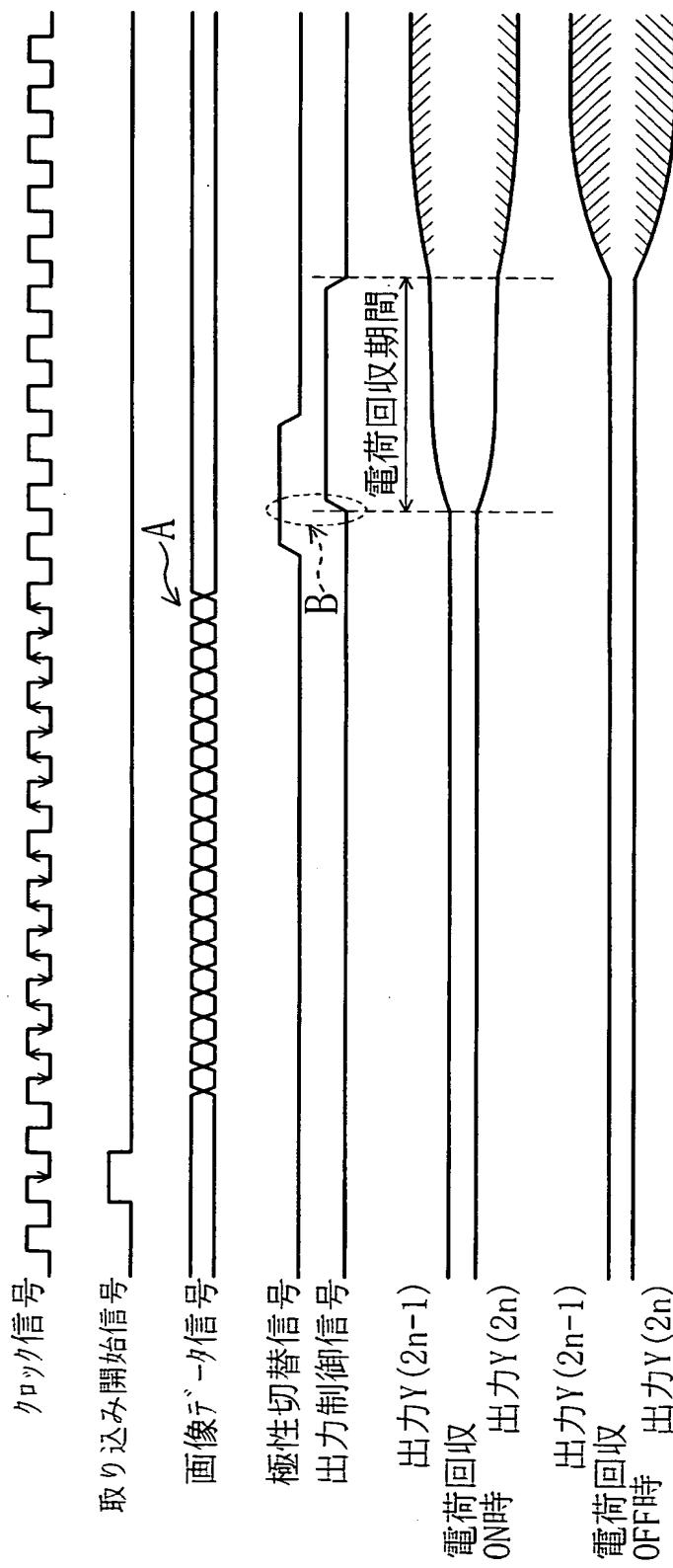
【図4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

・1フレーム目

1H	+	-	+	-	+	-	+	-
2H	-	+	-	+	-	+	-	+
3H	+	-	+	-	+	-	+	-
4H	-	+	-	+	-	+	-	+
5H	+	-	+	-	+	-	+	-
6H	-	+	-	+	-	+	-	+

・2フレーム目

1H	-	+	-	+	-	+	-	+
2H	+	-	+	-	+	-	+	-
3H	-	+	-	+	-	+	-	+
4H	+	-	+	-	+	-	+	-
5H	-	+	-	+	-	+	-	+
6H	+	-	+	-	+	-	+	-

・1フレーム目

1H	+	-	+	-	+	-	+	-
2H	+	-	+	-	+	-	+	-
3H	-	+	-	+	-	+	-	+
4H	-	+	-	+	-	+	-	+
5H	+	-	+	-	+	-	+	-
6H	+	-	+	-	+	-	+	-

・2フレーム目

1H	-	+	-	+	-	+	-	+
2H	-	+	-	+	-	+	-	+
3H	+	-	+	-	+	-	+	-
4H	+	-	+	-	+	-	+	-
5H	-	+	-	+	-	+	-	+
6H	-	+	-	+	-	+	-	+

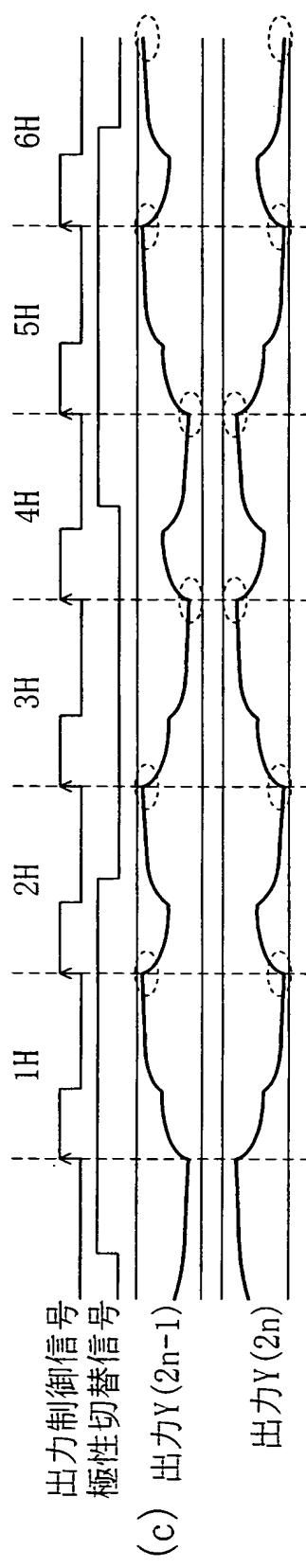
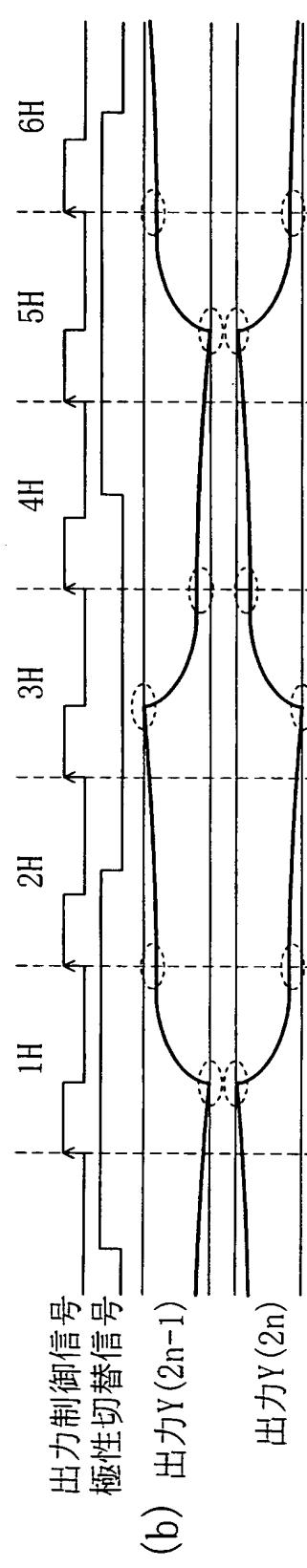
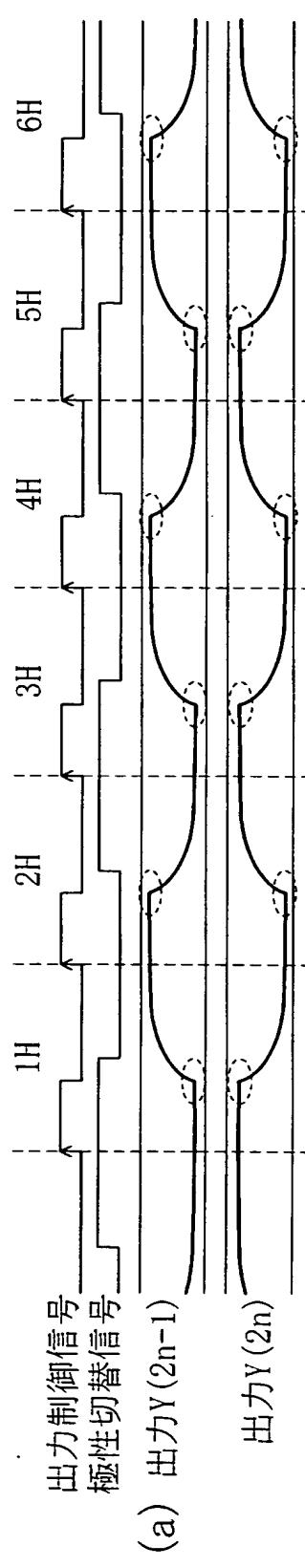
・1フレーム目

1H	+	-	+	-	+	-	+	-
2H	+	-	+	-	+	-	+	-
3H	-	+	-	+	-	+	-	+
4H	-	+	-	+	-	+	-	+
5H	+	-	+	-	+	-	+	-
6H	+	-	+	-	+	-	+	-

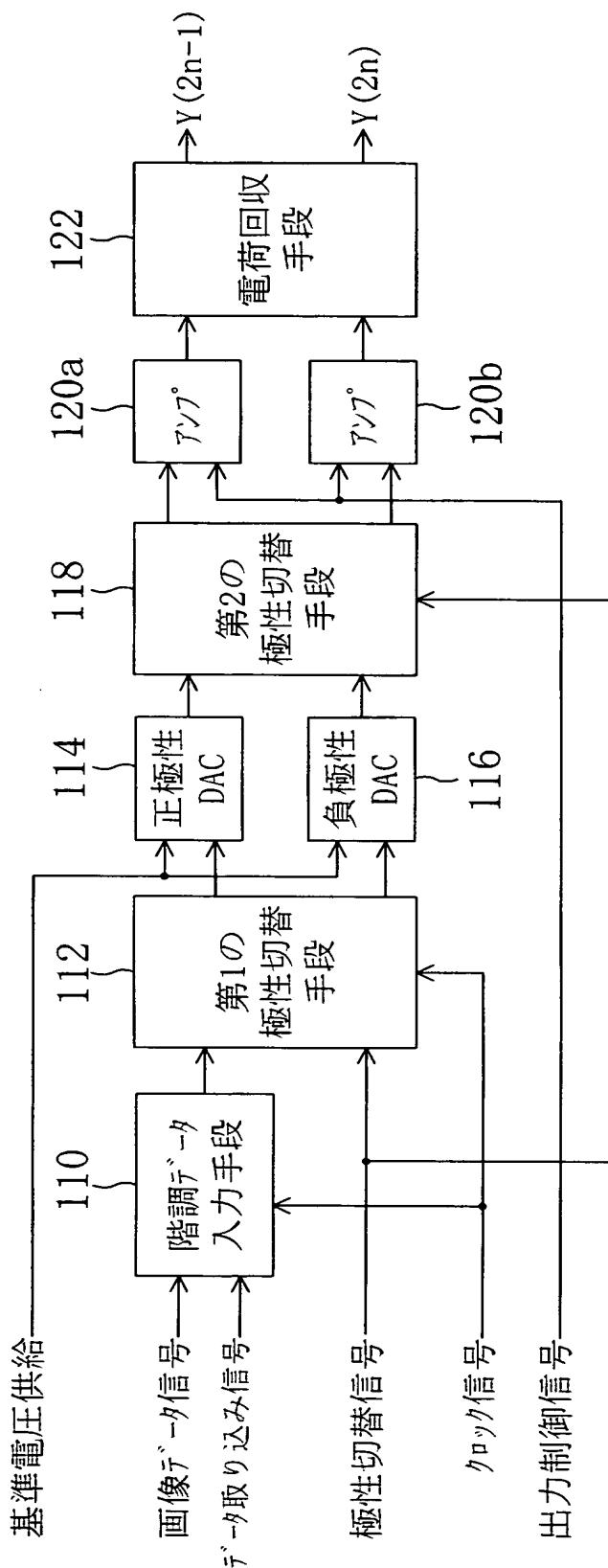
・2フレーム目

1H	-	+	-	+	-	+	-	+
2H	-	+	-	+	-	+	-	+
3H	+	-	+	-	+	-	+	-
4H	+	-	+	-	+	-	+	-
5H	-	+	-	+	-	+	-	+
6H	-	+	-	+	-	+	-	+

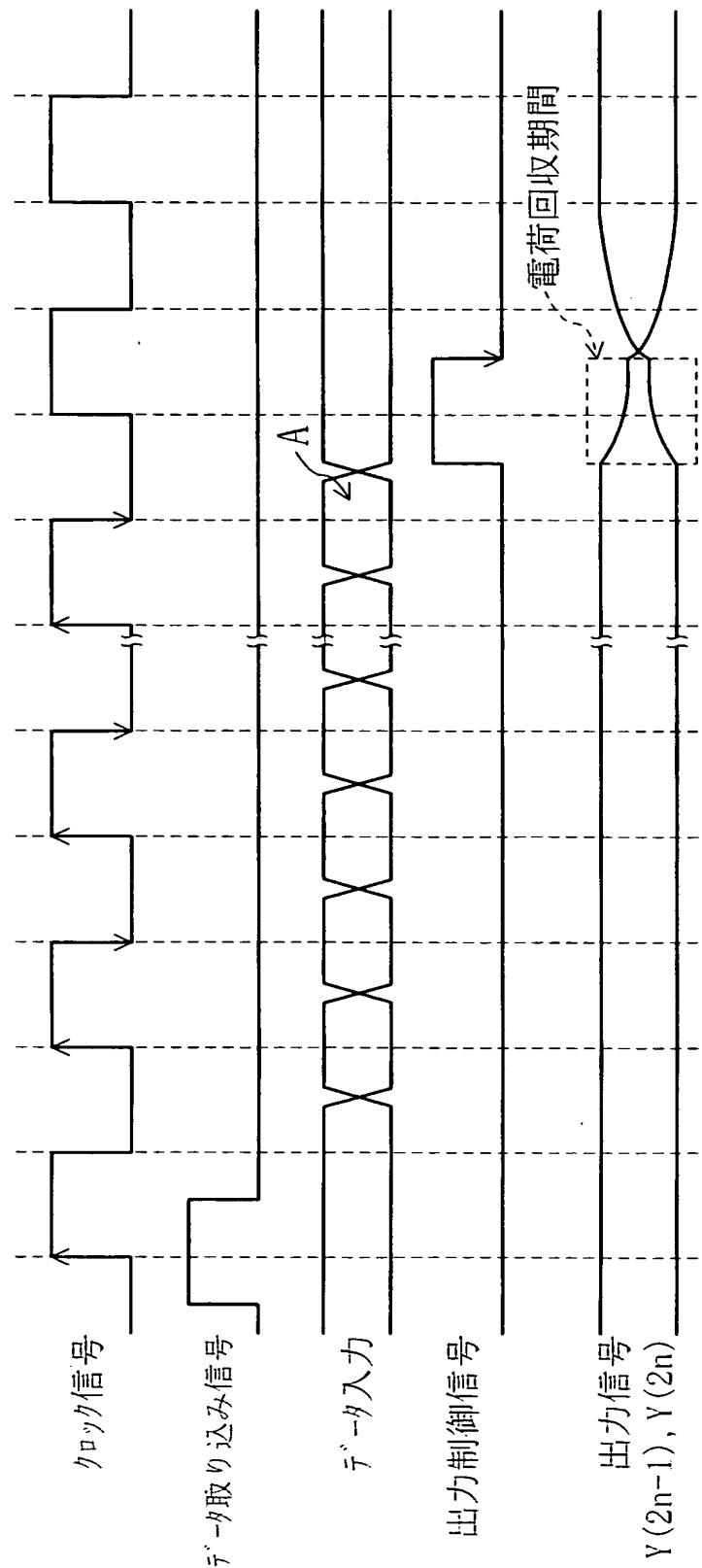
【図8】



【図9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画質の向上と消費電力の低減とを両立させることが可能な表示装置及びその駆動方法を提供する。

【解決手段】 表示装置が  $n$  ラインのドット反転駆動制御を受ける場合、 $n$  フレーム周期で 1 ラインずつサブピクセルの極性パターンをシフトさせていく。また、ソースドライバの出力端子の極性が切り替わる  $n$  水平走査期間ごとに出力端子間を短絡させて電荷回収を行う。これらの方法によって、画質を向上させながら、消費電力の低減をも図ることが可能となる。

【選択図】 図 2

特願2003-069261

出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住所 大阪府門真市大字門真1006番地  
氏名 松下電器産業株式会社